

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
 - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
 - FADED TEXT
 - ILLEGIBLE TEXT
 - SKEWED/SLANTED IMAGES
 - COLORED PHOTOS
 - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
 - GRAY SCALE DOCUMENTS
-

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PM09EPC

⑤

Int. Cl. 2:

A 61 M 1/03

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

G 01 N 33/16

G 01 N 21/28

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 26 11 383 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 26 11 383

⑫

Aktenzeichen: P 26 11 383.7

⑬

Anmeldetag: 18. 3. 76

⑭

Offenlegungstag: 22. 9. 77

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱ —

⑤④

Bezeichnung: Verfahren zum Nachweis des Blutübertritts in eine Spülflüssigkeit bei der Hämodialyse und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

⑦①

Anmelder: Klauschitz & Perrot KG, 6231 Schwalbach

⑦②

Erfinder: Nichtnennung beantragt

26 11 383 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Nachweis des Blutübertritts in eine Spülflüssigkeit bei der Hämodialyse, in dem Spülflüssigkeit durch einen geschlossenen Meßraum geleitet und Blutübertritt durch Änderung der Lichtabsorption angezeigt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Spülflüssigkeit durch tangentiales, schräg nach unten gerichtetes Zuführen in einen stehenden zylindrischen Meßraum in Rotation gebracht wird und dabei infolge Zentrifugalwirkung die gegenüber der Spülflüssigkeit spezifisch leichteren Teilchen, wie Gasblasen, zur Mitte hin gedrängt und von dort aus dem Meßraum abgeführt werden und daß ein Durchleuchten und Abtasten der Spülflüssigkeit im unteren Bereich des Meßraumes erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gesamtquerschnitt des Meßraumes durchleuchtet und abgetastet wird, wobei das Zentrum des Meßraumes durch Versetzen der Meßstelle bezogen auf den Mittelpunktstrahl aus dem Meßergebnis eliminiert wird.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 und 2, bestehend aus einem geschlossenen Meßraum mit einer Einlaß- und Auslaßöffnung, mit einer Meßanordnung, wie Lichtsender und Empfänger, zum Hindurchführen von Lichtstrahlen durch die Spülflüssigkeit und mit einem eine Änderung der Lichtabsorption aufzeigenden Signalgeber, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßraum ein Gefäß (2) in Form eines Zylinders aus lichtdurchlässigem Material ist mit vorzugsweise als Kuppel (2a) auslaufendem Boden und nach oben hin durch eine Deckelplatte (3) mit einer zentrischen Absaugung (9) und mit einer tangentialen, schräg nach unten zur Innenwan-

dung des Meßraumes gerichteten Einlaßbohrung (10) verschlossen ist und daß eine Meßanordnung (12 - 15) zum Durchleuchten und Abtasten der Spülflüssigkeit im unteren Drittel des Meßraumes angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßanordnung als optische Vergleichsmessung vorgesehen ist, mit einer Lichtstrahlen direkt empfangenden Meßstelle (13) und mit einer Lichtstrahlen indirekt empfangenden weiteren Meßstelle (14), wobei das gesamte Volumen zwischen Lichtsender (12) und Empfänger (14) von den Lichtstrahlen erfaßbar ist und diese infolge der Sammellinsene Wirkung des zylindrischen Gefäßes (2) von der Meßstelle (14) aufnehmbar sind und daß letztere (14) außerhalb des Mittelpunktstrahles angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Lichtsender (12) und Meßstellen (13 und 14) in der Deckelplatte (3) drehbar gehalten und höhenverstellbar sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Gefäß (2) an einer in der Deckelplatte (3) eingelassenen Dichtung (4) mittels einer Klemmschraube (5) zur Anlage gebracht wird, wobei sich diese in einer mit der Deckelplatte starr verbundenen Brücke (7) abstützt.

Verfahren zum Nachweis des Blutübertritts in eine Spülflüssigkeit bei der Hämodialyse und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Nachweis des Blutübertritts in eine Spülflüssigkeit bei der Hämodialyse, in dem Spülflüssigkeit durch einen geschlossenen Meßraum geleitet und Blutübertritt durch Änderung der Lichtabsorption angezeigt wird sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Bekanntlich wird bei der Hämodialyse der Blutübertritt in die Spülflüssigkeit durch Änderung der Lichtabsorption wahrgenommen und durch Alarmauslösung angezeigt. Hierzu findet ein Meßraum Verwendung, der von der Spülflüssigkeit durchströmt wird und der mit optischen Anzeigegeräten ausgestattet ist.

Optische Blutleckage-Anzeigegeräte jedoch sind besonders empfindlich gegenüber Luftblasen in der abgeleiteten Dialyseflüssigkeit, die, bedingt durch den in einem Dialysator vorhandenen Unterdruck, auftreten und bekanntlich zu unerwünschtem Falschalarm führen. Auch sind optische Anzeigegeräte empfindlich gegenüber Verunreinigungen im Meßraum, speziell durch Ablagerungen von Salzen und anderen in der Dialyselösung vorhandenen Stoffen an den Fenstern des Meßraumes. Ebenso wie das Auftreten von Luftblasen führen diese Niederschläge an den Geräten zu Falschalarm.

Eine Verbesserung brachte der Einsatz einer Dialyseeinrichtung,

bei der die in den Meßraum eintretende Spülflüssigkeit direkt auf die Meßfenster gerichtet wird, um somit infolge der an diesen Stellen auftretenden Turbulenz eine Ablagerung von Salzen und anderen Stoffen zu verhindern. Nicht beseitigt werden konnte jedoch auch bei dieser Überwachungseinrichtung das Auftreten von die Messung verfälschenden Luftblasen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren der eingangs genannten Gattung zu schaffen, das die angeführten Nachteile beseitigt. Sie bezweckt, ausschließlich den Blutübertritt zu signalisieren, so daß insbesondere Falschalarm durch Blasenbildung vermieden wird. Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt in der Entwicklung einer Überwachungseinrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens, die einfach im Aufbau und daher leicht zu warten ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Spülflüssigkeit durch tangentiales, schräg nach unten gerichtetes Zuführen in einen stehenden zylindrischen Meßraum in Rotation gebracht wird und dabei infolge Zentrifugalwirkung die gegenüber der Spülflüssigkeit spezifisch leichteren Teilchen, wie Gasblasen, zur Mitte hin gedrängt und von dort aus dem Meßraum abgeführt werden und daß ein Durchleuchten und Abtasten der Spülflüssigkeit im unteren Bereich des Meßraumes erfolgt. Es ist dabei von Vorteil, daß ein Gesamtquerschnitt des Meßraumes durchleuchtet und abgetastet wird, wobei das Zentrum des Meßraumes durch Versetzen der Meßstelle bezogen auf den Mittelpunktstrahl aus dem Meßergebnis eliminiert wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß der Meßraum ein Gefäß in Form eines Zylinders aus lichtdurchlässigem Material ist mit vorzugsweise als Kuppel auslaufendem Boden und nach oben hin durch eine Deckelplatte mit einer zentrischen Absaugung und mit einer tangential schräg nach unten zur Innenwandung des Meßraumes gerich-

teten Einlaßbohrung verschlossen ist und daß eine Meßanordnung zum Durchleuchten und Abtasten der Spülflüssigkeit im unteren Drittel des Meßraumes angeordnet ist. Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die Meßanordnung als optische Vergleichsmessung vorgesehen, mit einer Lichtstrahlen direkt empfangenden Meßstelle und mit einer Lichtstrahlen indirekt empfangenden weiteren Meßstelle, wobei das gesamte Volumen zwischen Lichtsender und Empfänger von den Lichtstrahlen erfaßbar ist und diese infolge der Sammellinsenwirkung des zylindrischen Gefäßes von der Meßstelle aufnehmbar sind und daß letztere außerhalb des Mittelpunktstrahles angeordnet ist. Lichtsender und Meßstellen sind in der Deckelplatte drehbar gehalten und höhenverstellbar. Vorzugsweise wird das Gefäß an einer in der Deckelplatte eingelassenen Dichtung mittels einer Klemmschraube zur Anlage gebracht, wobei sich diese an einer mit der Deckelplatte starr verbundenen Brücke abstützt.

Der Vorteil dieses erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besteht darin, daß durch die Zentrifugalwirkung alle spezifisch leichteren Teile als die Flüssigkeit, wie Gasblasen, zur Mitte hin gedrängt werden und von dort durch die zentrische Absaugung oberhalb des Gefäßes in der Deckelplatte direkt aus dem Meßraum entfernt werden. Eine Trübung der Meßflüssigkeit durch gleichmäßige Verteilung der Gasblasen im Meßraum ist damit ausgeschlossen. Das Auftreten von Gasblasen im oberen Teil des Meßraumes, direkt hinter dem Einlauf, kann insofern die Messung nicht beeinträchtigen, als ein Durchleuchten und Abtasten im unteren Drittel erfolgt. Durch tangentiales, schräg nach unten gerichtetes Zuführen in das kuppelförmig auslaufende, zylindrische Gefäß wird die Spülflüssigkeit im Meßraum ständig in Rotation gehalten, wodurch keine Ablagerungen auftreten oder sich Schwebeteilchen an der Glaswand aufhalten können.

Der Schatten der Luftblasen in der Mitte des Gefäßes, der in

seiner Größe und Intensität schwanken kann, wird durch die versetzte Anordnung der Meßstelle außerhalb des Mittelpunktstrahles aus dem Meßergebnis herausgehalten.

Durch die konstruktive Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die von Zeit zu Zeit notwendige Reinigung des Meßraumes auf einfache Weise erfolgen.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Nachweis des Blutübertritts in eine Spülflüssigkeit bei der Hämodialyse wird nachstehend anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht der Vorrichtung im Schnitt dargestellt gemäß der Linie C - D in Fig. 2,

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Vorderansicht,

Fig. 3 eine Seitenansicht im Schnitt gemäß der Linie A - B in Fig. 1.

Ein aufrechtstehender zylindrischer Glasbehälter 2, dessen Boden als Kuppel 2a ausgestaltet ist, wird mit einer Deckelplatte 3 verschlossen, wobei der Behälterrand an einer in der Platte eingelassenen Dichtung 4 anliegt und der Anpreßdruck von einer Klemmschraube 5 ausgeht, die sich in einer mit der Deckelplatte über Seitenteile 6 starr verbundenen Brücke 7 abstützt. Es ist einleuchtend, daß diese Anordnung ein einfaches Zerlegen der Vorrichtung zum Zweck der Wartung sicherstellt.

In der Deckelplatte 3 befindet sich eine Ausdrehung 8 sowie eine als Absaugung dienende Austrittsöffnung 9, die mit einer nicht dargestellten Absaugeinrichtung in Verbindung steht. Ausdrehung sowie Austrittsöffnung sind auf die Längsmittelachse des Glasgefäßes zentrisch ausgerichtet.

- 8 -
7

Zum Anschluß an einen nicht gezeigten Hämodialyseapparat befindet sich seitlich in der Deckelplatte ferner eine Eintrittsöffnung 10, derart, daß die zugeführte Spülflüssigkeit tangential schräg nach unten in den Glasbehälter einströmen kann. Bedingt hierdurch wird die Spülflüssigkeit in Rotation gesetzt, wodurch die spezifisch leichteren Teilchen zur Mitte hin gedrängt werden.

Die Deckelplatte dient gleichzeitig als Träger für eine Lichtquelle 12 sowie für zwei Lichtempfänger 13 und 14 als Meßstellen. Lichtquelle und die beiden Lichtempfänger befinden sich in der Deckelplatte drehbar gehalten und sind in der Höhe verstellbar. Meßstelle 13 empfängt dabei die Strahlen der Lichtquelle 12 direkt, während die andere Meßstelle 14 ihre Lichtstrahlen über die dazwischenliegende Meßstrecke indirekt aufnimmt. Wie Fig. 1 veranschaulicht, wird das gesamte Volumen zwischen Lichtsender und Meßstelle 14 von den Lichtstrahlen durchleuchtet und abgetastet. Diese werden infolge der Sammellinsenwirkung des Gefäßes 2 dann von der Meßstelle 14 wahrgenommen. Um den Schatten der Luftblasensäule 1 in der Mitte des Meßgefäßes aus dem Meßergebnis herauszuhalten, wird der Lichtempfänger 14 etwas außerhalb des Mittelpunktstrahles M angeordnet.

Das Aufzeigen von Trübungen in der Spülflüssigkeit erfolgt in an sich bekannter Weise durch Differenzmessung. Hierzu sind die beiden lichtempfindlichen Elemente 13 und 14 elektrisch in einem Brückenweig angeordnet und so einjustiert, daß bei ungetrübter Meßflüssigkeit die Meßbrücke im Gleichgewicht ist. Auf diese Weise wird verhindert, daß Schwankungen in der Helligkeit des Lichtes, wie sie bei Spannungsschwankungen auftreten, ohne Wirkung bleiben, da hiervon beide Meßstellen gleichermaßen betroffen sind. Auch Temperaturschwankungen werden auf diese Weise vom System eliminiert.

Durch einen Blaufilter 15 vor der Meßstelle 14, hinter der Meß-

8-8-

strecke, wird die Rotempfindlichkeit des Meßsystems besonders bevorzugt.

Der unterschiedliche Lichteinfall auf die beiden Meßstellen und die damit verbundenen Unsymmetrien, verursacht durch die unterschiedlichen Ausgangssignale, wird dadurch kompensiert, indem der drehbar gelagerte Meßstellenhalter so um seine Achse geschwenkt wird, bis die aktive Fläche im Lichtstrahl so weit verkleinert ist, daß gleiche Ausgangssignale abgegeben werden. Die Justierung der Lichtquelle kann auf gleiche Weise vorgenommen werden, so daß bei Lampenwechsel und unterschiedlicher Anordnung des Glühfadens das System auf einfache Weise nachgeeicht werden kann.

Erfindungsgemäß bietet der querdurchleuchtete Zylinder einen wesentlichen Vorteil für die Effektivität des Meßsystems, da durch die Zylinderlinsenwirkung das gesamte Volumen zwischen Lichtquelle und Meßstelle für die Auswertung herangezogen wird. Unregelmäßige kleinste Trübungen werden auf diese Weise sehr gut erfaßt und haben meßtechnisch sehr leicht auswertbare Signale.

2611383

Nummer
Int. Cl. 2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

28 11 383
A 61 M 1/03
18. März 1976
22. September 1977

Fig. 1

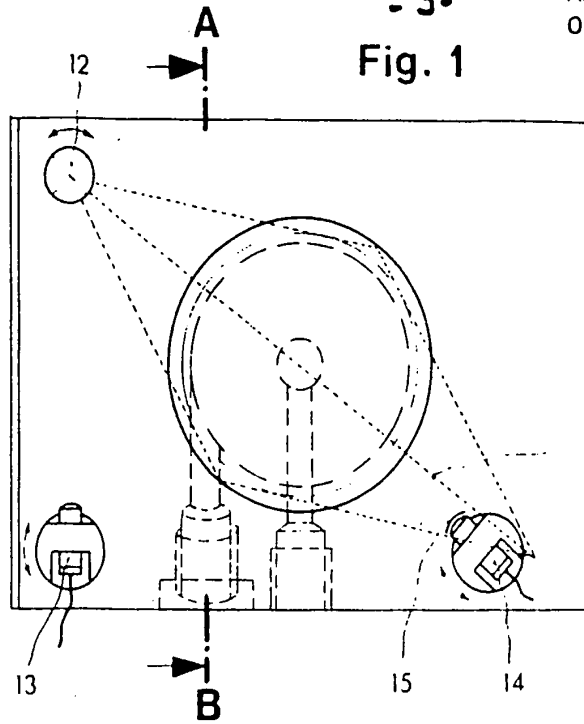
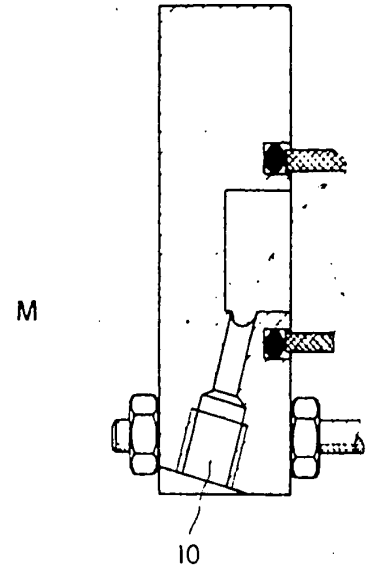


Fig. 3



M

Fig. 2

